

## ОГЛЯДИ

### СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА КОРЕКЦІЮ ДЕФІЦИТУ СЕЛЕНУ З ПОЗИЦІЇ ДОКАЗОВОЇ МЕДИЦИНИ (огляд літератури та дані власних досліджень)\*

Турчина С. І.<sup>1,2</sup>, Сотнікова-Мелешкіна Ж. В.<sup>1</sup>,

Калмикова Ю. С.<sup>3</sup>, Калмиков С. А.<sup>3</sup>, Міхановська Н. Г.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> ДУ «Інститут охорони здоров'я дітей та підлітків НАМН України», м. Харків, Україна;

<sup>2</sup> Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків, Україна;

<sup>3</sup> Харківська державна академія фізичної культури, м. Харків, Україна  
*yatamaha13@gmail.com*

Селен (Se) є незамінним мікроелементом, що володіє широким спектром біологічних ефектів. З моменту його відкриття в 1817 році шведським хіміком Берцеліусом минуло два століття, і за цей час отримано величезну кількість даних про властивості та вплив Se на життєдіяльність організму людини та формування патологічних станів [1, 2]. Доведено, що Se може як попереджувати розвиток захворювань [3], так і, навпаки, підвищувати ризик розвитку патологічних станів на фоні посилення експресії Se-вмісних ферментів та/або надмірної продукції його активних метаболітів [4].

Споживання Se у фізіологічній дозі забезпечує збалансовану експресію біоактивних селенопротеїнів [5, 6], більшість з яких

містять селеноцистеїн (Sec) і виявляють ферментативну активність, обумовлену присутністю Se в каталітичному домені. Селенопротеїни (SePP) беруть участь у регуляції багатьох клітинних функцій: глутатіонпероксидази (GPx) мають вирішальне значення для клітинного антиоксидантного захисту (каталізуючи зниження органічних гідропероксидів і перекису водню), йодтиронін-дейодинази регулюють активність гормонів щитоподібної залози, проліферацію клітин, а також активацію імунної відповіді [7, 8].

Згідно з сучасними рекомендаціями, в якості біомаркерів, які відображають насиченість організму Se, використовуються: концентрація Se в плазмі або сироват-

\* Роботу виконано в рамках планової наукової теми ДУ «Інститут охорони здоров'я дітей і підлітків НАМН України» – «Визначити особливості сомато-статевого розвитку та провідні механізми його порушень у підлітків, хворих на цукровий діабет 1 типу, в умовах застосування сучасних технологій його лікування»; (2021–2023 рр., номер держреєстрації 0120U104920) у співробітництві з кафедрою гігієни та соціальної медицини Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна та кафедрою фізичної терапії Харківської державної академії фізичної культури.

Установою, що фінансує дослідження, є НАМН України.

Автори гарантують повну відповідальність за все, що опубліковано в статті.

Автори гарантують відсутність конфлікту інтересів і власної фінансової зацікавленості при виконанні роботи та написанні статті.

Рукопис надійшов до редакції 25.07.2022.

ці крові, активність GPx в плазмі (GPx3), в еритроцитах (GPx1), в тромбоцитах (GPx1) або в крові (GPx3), концентрація SePP у плазмі або сироватці крові. Незважаючи на те, що більшість еталонних значень засновані на вимірюванні активності GPx у плазмі, концентрація SePP у плазмі вважається найбільш переконливим маркером для визначення оптимального запасу Se [9, 10].

Представлені в літературі результати рандомізованих контрольованих, когортних, перехресних досліджень та досліджень випадок-контроль, присвячених вивченню споживання дієтичного Se та його статусу в різних групах населення Європи та Близького Сходу, свідчать про субоптимальний статус Se у більшості регіонів [11].

Дослідження, проведені на регіональному рівні серед населення України, підтвердили дефіцит селену у Волинській, Івано-Франківській, Сумській, Чернігівській та Київській областях [12, 13].

Незважаючи на поширеність дефіциту Se, існують дуже обмежені можливості для забезпечення адекватного його споживання з їжею для населення: додавання Se до добрива та в корма тварин, збагачення кухонної солі Se [14, 15]. Але єдиним ефективним способом профілактики та корекції дефіциту Se на сьогоднішній день є контрольоване призначення дієтичних добавок, що містять Se у безпечній формі та строго дозований кількості.

Згідно з виданими раніше рекомендаціями Ради з продовольства та харчування при Інституті медицини Національних академій США, середня добова потреба у Se для чоловіків та жінок віком від 19 до 50 років становить 45 мкг, як рекомендований раціон харчування — 55 мкг, а допустимий верхній рівень споживання не повинен перевищувати 400 мкг [16, 17]. Європейський орган з безпеки харчових продуктів (EFSA) у Європейському Союзі нещодавно встановив щоденний адекватний рівень споживання Se на рівні 70 мкг для дорослих чоловіків та 60 мкг для жінок. Також переглянуто та опубліковано нові контрольні значення для споживання Se дітьми. Розрахункове значення споживан-

ня Se для дітей та підлітків екстраполюється з використанням розрахункового значення для дорослих по відношенню до маси тіла. Для дітей віком від 0 до 4 місяців оцінювальне значення 10 мкг/день було отримано на основі надходження Se з грудним молоком. При розрахунку потреби Se немовлятами від 4 до 12 місяців враховували масу тіла, з урахуванням чого отримано значення 15 мкг/день. Для дітей від 1 до 4 років доза Se склала 15 мкг/день, від 4 до 7 років — 20 мкг/день, від 7 до 10 років — 30 мкг/день, від 10 до 13 років — 45 мкг/день, від 13 до 15 років — 60 мкг/день. Для юнаків 15–19 років — 70 мкг та 60 мкг для дівчат 15–19 років. Для жінок, що годують, порівняно з нелактуючими жінками, вказується більш високе контрольне значення — 75 мкг/день, через виділення Se з грудним молоком. Додаткові потреби Se для вагітних жінок незначні, тому не вказується підвищене референтне значення [17, 18].

При використанні дієтичного Se необхідно враховувати, що біологічна доступність та біологічна активність селену залежать не тільки від загальної кількості мікроелемента, а й від його хімічної форми, розчинності, засвоюваності та доступності, наявності інших дієтичних компонентів та фізіологічного статусу організму [19]. На даний час, як інгредієнт харчових добавок, Se представлений як у неорганічних, так і в органічних формах [20]. Найбільш поширено у традиційних харчових добавках міститься як неорганічний селен (iSe), особливо селеніт натрію ( $\text{Se}^{+4}$ ), а також селенат ( $\text{Se}^{+6}$ ), селенід ( $\text{Se}^{+2}$ ) і  $\text{Se}^0$ ; так і органічний Se: Se-Met, SeCys, MeSeCys і селенізовані дріжджі (Se-дріжджі), багаті Se-Met [21, 22]. В сучасних дослідженнях акцентується увага на необхідності розробки нових форм селеновмісних добавок з прогнозованим ефектом, що зумовлено досить вузьким безпечним коридором, у якому Se позитивно впливає на організм, особливо у пацієнтів з оптимальним вмістом Se. Складне співвідношення та U-подібна залежність між дозою Se та хворобою були продемонстровані щодо цукрового діабету (ЦД) 2 типу. Так, встановлено, що люди

з більш високим рівнем Se мають нижчий ризик розвитку ЦД 2 типу [23, 24], а фізіологічні дози добавок органічного Se покращують синтез та секрецію інсуліну, позитивно впливають на метаболічний статус пацієнтів із діабетом [25, 26]. У той же час, навіть помірне перевищення оптимальних доз споживання Se веде до надмірної експресії SePP та селенометаболітів, що беруть участь у вуглеводному обміні, та підвищує ризик розвитку ЦД 2 типу [26]. Слід зазначити, що діабетогенний ефект здебільшого спостерігали у пацієнтів, у яких концентрація Se в плазмі спочатку знаходилася у верхній третині нормального діапазону, та за умови тривалого застосування високих доз дієтичного Se.

В останні роки активно вивчають взаємозв'язок між вмістом Se, розвитком ожиріння та формуванням метаболічного синдрому. Доведено, що поряд з іншими мікроелементами (наприклад, з ванадієм і хромом) Se модулює проліферацію преадипоцитів та адипогенне диференціювання, регулює ліполіз, бере участь у передачі сигналів інсуліну та має інсуліноподібну дію, впливає на структуру білків, ферментів та складних вуглеводів [27-29]. Наукові дослідження свідчать про наявність кореляційного зв'язку між накопиченням внутрішньочеревного жиру, метаболізмом Se та окислювальним стресом [30]. При надмірному споживанні Se відбувається збільшення ризику розвитку ЦД 2 типу та інших метаболічних захворювань, включно з гіперліпідемією та неалкогольною жировою хворобою печінки (НАЖХП) [24, 31]. Висловлюється припущення, що поширеність артеріальної гіпертензії в осіб з ожирінням збільшувалась за умов зниження рівнів Se та Zn. У регресійній моделі, скоригованій з урахуванням віку, статі, гіпертонії, атеросклерозу та непереносимості глюкози, сироватковий Cr, V і Zn у волоссі були зворотно пов'язані з індексом маси тіла (ІМТ), тоді як Se у волоссі вважався позитивним предиктором [11, 29, 32], рівні SePP були пов'язані зі зміненим метаболічним профілем та ступенем фіброзу печінки, що вказує на роль Se у патогенезі НАЖХП [31].

Встановлено, що введення Se знижує експресію мРНК *Ppar- $\alpha$* , тим самим покращуючи метаболізм ліпідів та окисний статус у печінці мишей, які отримували дієту з високим вмістом жирів [28]. Використання добавок Se до раціону харчування призвело до значного збільшення сухої маси тіла та м'язової маси, а також значного зниження рівня лептину після 3 місяців дієти [32]. Застосування добавок Se у спортсменів за умов селенодефіциту сприяло підвищенню їх фізичної працездатності та досягненню високих спортивних результатів [33].

Значна кількість сучасних досліджень підтверджує негативний вплив селенодефіциту на механізми, що забезпечують нормальний фізичний та статевий розвиток дітей та підлітків, а також збільшення ризику формування соматичної та психічної патології. Так, виявлено негативний вплив низького рівня Se в ґрунті на антропометричні показники та формування затримки зросту у дітей, які проживають на території Монголії [34]. Отримано переконливі дані про поєднаний негативний вплив йододефіциту та дефіциту есенціальних мікроелементів (зокрема Se) на формування патології щитоподібної залози [35–37]. Співробітниками ДУ «Інститут охорони здоров'я дітей та підлітків НАМН України» проведено фундаментальне дослідження, присвячене визначенню механізмів формування та несприятливого перебігу дифузного нетоксичного зоба (ДНЗ) у дітей та підлітків, один з фрагментів якого був присвячений визначенню ролі вітамінного та мікроелементного дисбалансу у формуванні та прогресуванні зоба. Результати дослідження свідчили про зниження рівня Se у 39,4 % обстежених з ДНЗ (у 45,5 % хлопчиків та 26,9 % дівчат,  $p < 0,05$ ), серед яких переважали підлітки старшої вікової групи (14–17 років), в яких рівень Se був достовірно нижчим, ніж у пацієнтів 10–13 років (0,39 (0,09–0,85) мкг/г проти 0,93 (0,05–1,12) мкг/г,  $p < 0,05$ ). Найчастіше зниження показників Se визначали у підлітків із несприятливим перебігом ДНЗ, для яких характерно порушення сомато-статевого розвитку [38], збільшення частоти захворювань органів дихання (63,4 %), травної

(81,5 %) і серцево-судинної (68,7 %) систем, емоційно-лабільних органічних та невротичних розладів [39, 40]. У 40,0 % обстежених підлітків із ДНЗ виявлено зниження рівня показників інтелектуально-мнестичної сфери [41]. Отримані результати стали підґрунтям нової концепції щодо диференційованого підходу до лікування хворих з різним перебігом ДНЗ, значущою складовою якого є корекція вітамінно-мікроелементного дисбалансу [42]. Використання дієтичного Se у фізіологічних дозах з метою корекції селенодефіциту дозволило підвищити ефективність лікування до 77,4 % через 6 місяців та 86,3 % через 12 місяців, покращити показники сомато-статевого розвитку, стан соматичного та психічного здоров'я, когнітивні функції та якість життя підлітків [43].

Позитивний вплив препаратів Se на стан психічного здоров'я та інтелектуально-мнестичної сфери пояснюється існуванням тісного взаємозв'язку між рівнями Se і триптофану. Недостатнє дієтичне та загальне споживання цинку, міді та Se може бути пов'язане з поширеністю низьких когнітивних здібностей у похилому віці [44]. Встановлено, що у пацієнтів із депресією визначали достовірно більш низькі значення Se, вітаміну D, магнію, триптофану та серотоніну в порівнянні з групою контролю [45]. Отримані експериментальні дані вказують на позитивний вплив 4-4'-дихлордифенілдиселеніда (p-ClPhSe) на модулювання p-ClPhSe сигнального шляху BDNF/TrkB в гіпокампі у мишей з діабетом, які мають ознаки порушення пам'яті [46], що свідчить про доцільність використання препаратів Se з метою профілактики депресивних розладів та реабілітації хворих з цим психічним захворюванням. Доведено роль Se у профілактиці післяпологової депресії та можливість його використання в якості ад'ювантної терапії у пацієнтів з депресією [47, 48].

Список поживних речовин-антидепресантів, що складений на підставі аналізу наукових джерел з використанням критерію рівня доказовості, містить 12 поживних антидепресантів, до яких входить і Se [44, 49].

Були проаналізовані продукти на щільність поживних речовин-антидепресантів, внаслідок чого було отримано харчовий бал з антидепресантами (AFS). Високі оцінки по AFS отримали рослинні продукти з листової зелені, салату, перцю та хрестоцвітних овочів. Ці дані можуть розглядатися дослідниками при розробці майбутніх інтервенційних досліджень та лікарями, як варіанти дієти для профілактики та реабілітації депресивних розладів [44, 50].

Переконали дані про зменшення рівня Se у спортсменів, що може бути проявом гострофазової реакції та окислювального стресу за рахунок синтезу глутатіонпероксидази з подальшим підсиленням запального процесу після фізичного навантаження, стали підґрунтям застосування біологічно активних добавок зі вмістом Se у поєднанні з вітамінами А, С, Е, що позитивно впливало на активність антиоксидантних систем та інтенсивність окислювального стресу в організмі під час інтенсивних тренувань [37].

Таким чином, представлені в огляді дані наголошують важливість есенціального мікроелемента Se задля забезпечення нормальної життєдіяльності людини. Надано еталонні норми споживання Se, які засновано на визначенні концентрації SePP, як найбільш об'єктивного маркера для визначення оптимального запасу Se. На підставі результатів клінічних та експериментальних досліджень доведено, що зниження або, навпаки, збільшення надходження дієтичного Se може негативно позначатися на стані здоров'я, призводити до розвитку хронічних захворювань. Враховуючи широку поширеність дефіциту Se серед населення багатьох країн, обґрунтовано необхідність проведення індивідуальної профілактики та корекції дефіциту Se шляхом призначення дієтичного селену, особливо, у разі відсутності державних програм, що включають збагачення ґрунтів, кормів та продуктів харчування сполуками Se. Призначення препаратів, що містять Se, повинно враховувати вікові фізіологічні потреби в мікроелементі та вихідний його рівень, особливості впливу різних доз та форм селену на біохімічні процеси, стан

здоров'я пацієнта та прогнозований терапевтичний ефект відносно захворювання. Включення в терапію дієтичного Se у вікових безпечних дозах дозволяє запобігти розвитку соматичної та психічної патології,

підвищити ефективність лікування пацієнтів з різними, у тому числі метаболічними, захворюваннями, збільшує фізичну витривалість під час інтенсивних навантажень у спортсменів.

## ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- Kieliszek M. *Molecules* 2019;24(7): 1298. <https://doi.org/10.3390/molecules24071298>.
- Barchielli G, Capperucci A, Tanini D. *Antioxidants (Basel)* 2022;11(2): 251. <https://doi.org/10.3390/antiox11020251>.
- Duntas LH, Benvenega S. *Endocrine* 2015;48(3): 756-775. <https://doi.org/10.1007/s12020-014-0477-6>.
- Jablonska E, Vinceti M. *J Environ Sci Health C Environ Carcinog Ecotoxicol Rev* 2015;33(3): 328-368. <https://doi.org/10.1080/10590501.2015.1055163>.
- Labunskyy VM, Hatfield DL, Gladyshev VN. *Physiol Rev* 2014;94: 739-777. <https://doi.org/10.1152/physrev.00039.2013>.
- Kielczykowska M, Kocot J, Pazdzior M, Musik I. *Adv Clin Exp Med* 2018;27: 245-255. <https://doi.org/10.17219/acem/67222>.
- Schomburg L. *Hormones (Athens)* 2020;19(1): 15-24. <https://doi.org/10.1007/s42000-019-00150-4>.
- Valea A, Georgescu CE. *Hormones (Athens)* 2018;17(2): 183-196. <https://doi.org/10.1007/s42000-018-0033-5>.
- Köhrle J. *Endocrinology* 2021;162(2): bqaa228. <https://doi.org/10.1210/endo/bqaa228>.
- Urbano T, Filippini T, Lasagni D, et al. *Antioxidants (Basel)* 2021;10(8): 1193. <https://doi.org/10.3390/antiox10081193>.
- Tinkov AA, Skalnaya MG, Ajsuvakova OP, et al. *Biol Trace Elem Res* 2021;199(2): 490-499. <https://doi.org/10.1007/s12011-020-02177-w>.
- Karachencev JuI, Goncharova OA, Podoroga EI, et al. *Mizhnar Endokrinol Zhurn* 2013;5(53): 17-20.
- Kravchenko VI, Osadciv OI, Andrusishina IM. *Endokrinologija* 2012;17(3): 7-12.
- Ning Y, Wang X, Wang S, et al. *Nutrients* 2015;7: 6195-6212. <https://doi.org/10.3390/nu7085276>.
- Pavlovic Z, Miletic I, Jokic Z, et al. *Biotechnol Anim Husb* 2013;29: 345-352. <https://doi.org/10.2298/BAH1302345P>.
- Institute of Medicine (US) Panel on Dietary Antioxidants and Related Compounds, *Washington (DC)*, 2000: 7. <https://doi.org/10.17226/9810>.
- Scientific Opinion on Dietary Reference Values for selenium. *EFSA J* 2014;12(10): 3846. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2014.3846>.
- Kipp AP, Strohm D, Brigelius-Flohe R, et al. *J Trace Elem Med Biol* 2015;32: 195-199. <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2015.07.005>.
- Fagan S, Owens R, Ward P, et al. *Biol Trace Elem Res* 2015;166: 245-259.
- Constantinescu-Aruxandei D, Frincu RM, Capră L, Oancea F. *Nutrients* 2018;10(10): 1466. <https://doi.org/10.3390/nu10101466>.
- Niedzielski P, Rudnicka M, Wachelka M, et al. *Food Chem* 2016;190: 454-459. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.05.125>.
- Mahmoudi L, Mobasseri M, Ostadrahimi A, et al. *Adv Biomed Res* 2021;10: 33. [https://doi.org/10.4103/abr.abr\\_252\\_20](https://doi.org/10.4103/abr.abr_252_20).
- Vinceti M, Filippini T, Rothman KJ. *Eur J Epidemiol* 2018;33(9): 789-810. <https://doi.org/10.1007/s10654-018-0422-8>.
- Wongdokmai R, Shantavasinkul PC, Chanprasertyothin S, et al. *Diabetes Metab Syndr Obes* 2021;14: 1669-1680. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S303146>.
- Steinbrenner H, Duntas LH, Rayman MP. *Redox Biol* 2022;50: 102236. <https://doi.org/10.1016/j.redox.2022.102236>.
- Santos AC, Passos AFF, Holzbach LC, Cominetti C. *Front Nutr* 2021;8: 696325. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.696325>.
- Panchal SK, Wanyonyi S, Brown L. *Curr Hypertens Rep* 2017;19(3): 10. <https://doi.org/10.1007/s11906-017-0701-x>.
- Tinkov AA, Ajsuvakova OP, Filippini T, et al. *Bio-molecules* 2020;10(4): 658. <https://doi.org/10.3390/biom10040658>.
- Shi Y, Zou Y, Shen Z, et al. *Int J Mol Sci* 2020;21(7): 2612. <https://doi.org/10.3390/ijms21072612>.
- de Oliveira SAR, Clímaco Cruz JK, Silva Morais BJ, et al. *Eur J Clin Invest* 2021;51(9): e13538. <https://doi.org/10.1111/eci.13538>.
- Caviglia GP, Rosso C, Armandi A, et al. *Int J Mol Sci* 2020;21(22): 8838. <https://doi.org/10.3390/ijms21228838>.
- Fontenelle LC, de Paiva Sousa M, Dos Santos LR, et al. *Biol Trace Elem Res* 2022. <https://doi.org/10.1007/s12011-022-03209-3>.
- Cavedon E, Manso J, Negro I, et al. *Int J Endocrinol* 2020;2020: 4802739. <https://doi.org/10.1155/2020/4802739>.
- Lander RL, Enkhjargal T, Batjargal J, et al. *Asia Pac J Clin Nutr* 2008;17(3): 429-440.
- Putro LM, Kotko DM, Goncharuk NL. *Sportivna medicina, fizichna terapija ta ergoterapija* 2021;10: 21-25. <https://doi.org/10.32652/spmed.2021.1.21-25>.

36. Goncharova OA. *Probl Endokrin Patologii* 2016;1: 63-70.
37. Pan'kiv VI. *Klinichna endokrinologija ta endokrinna hirurgija* 2015;3(51): 79-84.
38. Plekhova OI, Kashkalda DA, Volkova YuV, Turchina SI. *Perinatologija i pediatrija* 2015;3(63): 100-102.
39. Turchyna SI, Plekhova OI, Kosovtsova HV, et al. *Zdorovia dytyny* 2015;62: 97-101.
40. Matkovska T. *Psykhiatriia, nevrolohiia ta medychna psykhologhiia* 2015;1(2): 18-22.
41. Plekhova OI., Kyrylova OO, Turchyna SI. *Probl Endokryn Patologii* 2014;3: 47-53.
42. Plekhova OI, Turchyna SI, Bahatska NV, et al. *Ukr zhurn dytiachoi endokrynologii* 2015;3-4: 58-66.
43. Turchyna SI. *Mezhdunar Endokrynol Zhurn* 2018;14(1): 64-71.
44. Li S, Sun W, Zhang D. *J Alzheimers Dis* 2019;72(4): 1145-1157. <https://doi.org/10.3233/JAD-190263>.
45. Samad N, Yasmin F, Manzoor N. *Psychiatry Investig* 2019;16(12): 948-953. <https://doi.org/10.30773/pi.2019.0110>.
46. Zborowski VA, Heck SO, Sari MHM, et al. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry* 2019;94: 109660. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2019.109660>.
47. Ghimire S, Baral BK, Feng D, et al. *Nutrition* 2019;62: 169-176. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2018.12.007>.
48. Sajjadi SS, Foshati S, Haddadian-Khouzani S, Rouhani MH. *Sci Rep* 2022;12(1): 1045. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-05078-1>.
49. LaChance LR, Ramsey D. *World J Psychiatry* 2018;8(3): 97-104. <https://doi.org/10.5498/wjpv8.i3.97>.
50. Li Z, Wang W, Xin X, et al. *J Affect Disord* 2018;228: 68-74. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2017.12.004>.

## СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА КОРЕКЦІЮ ДЕФІЦИТУ СЕЛЕНУ З ПОЗИЦІЇ ДОКАЗОВОЇ МЕДИЦИНИ (огляд літератури та дані власних досліджень)

Турчина С. І.<sup>1,2</sup>, Сотнікова-Мелешкіна Ж. В.<sup>1</sup>, Калмикова Ю. С.<sup>3</sup>,  
Калмиков С. А.<sup>3</sup>, Міхановська Н. Г.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> ДУ «Інститут охорони здоров'я дітей та підлітків НАМН України»,  
м. Харків, Україна;

<sup>2</sup> Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків, Україна;

<sup>3</sup> Харківська державна академія фізичної культури, м. Харків, Україна  
[yatamaha13@gmail.com](mailto:yatamaha13@gmail.com)

**Мета.** Проаналізувати сучасні дані про роль селену (Se) в організмі людини, методи оцінки його вмісту, шляхи профілактики та корекції селенодефіциту з позиції доказової медицини.

Подані в огляді дані вказують на важливість есенціального мікроелемента Se для забезпечення нормальної життєдіяльності людини. Відображено результати дослідження забезпечення населення селеном у різних регіонах та сучасні підходи до об'єктивної оцінки його вмісту в організмі. Наведено еталонні норми споживання селену, засновані на визначенні концентрації селенопротеїну (SePP), як найбільш об'єктивного маркера для визначення оптимального запасу Se. Доведено, що зниження або, навпаки, збільшення надходження дієтичного Se може негативно впливати на стан здоров'я, призводити до розвитку хронічних соматичних та психічних захворювань, зокрема депресії. Наведено власні дані про негативний вплив дефіциту Se на формування та несприятливий перебіг дифузного нетоксичного зобу (ДНЗ) у дітей та підлітків, які проживають в умовах легкого йоддефіциту.

Розглянуто шляхи профілактики та корекції селенодефіциту з позиції доказової медицини та необхідність проведення індивідуальної профілактики та корекції дефіциту Se шляхом призначення дієтичного селену, особливо у разі відсутності державних програм, що включають збагачення ґрунтів, кормів та продуктів харчування сполуками Se. Науково обґрунтовано доцільність включення препаратів Se до комплексної терапії хворих з несприятливим перебігом ДНЗ, що позитивно впливало на стан тиреоїдної системи, сомато-статевий розвиток, стан соматичного та психічного здоров'я, когнітивні функції та якість життя підлітків.

Представлено результати клінічних та експериментальних досліджень, які свідчать, що включення до терапії препаратів Se у вікових дозах дозволяє запобігти формуванню метаболічного синдрому та ожиріння, порушень вуглеводного обміну та тиреопатій, підвищити ефективність лікування пацієнтів з різними соматичними та психічними захворюваннями, збільшити фізичну витривалість під час інтенсивних навантажень у спортсменів.

**Ключові слова:** селен, соматичні та психічні захворювання, депресія, фізичні навантаження, корекція селенодефіциту.

**THE MODERN VIEW ON THE CORRECTION OF SELENIUM DEFICIENCY  
FROM THE POSITION OF EVIDENCE-BASED MEDICINE  
(literature review and own research data)**

S. I. Turchyna<sup>1,2</sup>, Zh. V. Sotnikova-Meleshkina<sup>1</sup>, Yu. S. Kalmykova<sup>3</sup>,  
S. A. Kalmykov<sup>3</sup>, N. H. Mikhanovska<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> SI «Institute for Children and Adolescents Health Care of the NAMS of Ukraine»,  
Kharkiv, Ukraine;

<sup>2</sup> V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine;

<sup>3</sup> Kharkiv state academy of physical culture, Kharkiv, Ukraine  
yamamaha13@gmail.com

**Objective.** To study modern data on the role of selenium (Se) in the human body, methods of assessing its content, ways of prevention and correction of selenium deficiency from the standpoint of evidence-based medicine.

The data presented in the review indicate the importance of the essential trace element Se for ensuring normal human activity. The results of the research on the supply of selenium to the population in different regions and modern approaches to the objective assessment of its content in the body are reflected. The reference rates of selenium consumption based on the determination of the concentration of selenoprotein (SePP) as the most objective marker for determining the optimal supply of Se are presented. It has been proven that a decrease or, on the contrary, an increase in the intake of dietary Se can have a negative effect on the state of health, lead to the development of chronic somatic and mental diseases including depression. Our own data on the negative impact of Se deficiency on the formation and adverse course of diffuse nontoxic goiter (DNG) in children and adolescents living in conditions of mild iodine deficiency are presented.

Ways of prevention and correction of selenium deficiency from the standpoint of evidence-based medicine and the need for individual prevention and correction of Se deficiency by prescribing dietary selenium are considered, especially in the absence of state programs that include enrichment of soils, fodder and food products with Se compounds. The expediency of including Se drugs in the complex therapy of patients with an unfavorable course of the thyroid gland, which had a positive effect on the state of the thyroid system, somato-sexual development, the state of somatic and mental health, cognitive functions and the quality of life of adolescents, has been scientifically substantiated.

The results of clinical and experimental studies are presented, which show that the inclusion of Se drugs in age-related doses in therapy can prevent the formation of metabolic syndrome and obesity, disorders of carbohydrate metabolism and thyropathies, increase the effectiveness of treatment of patients with various somatic and mental diseases, and increase physical endurance during intensive loads in athletes.

**Key words:** selenium, somatic and mental diseases, depression, physical activity, correction of selenium deficiency.